

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)

[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 OHTPCT12	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP01/04993	国際出願日 (日.月.年) 13.06.01	優先日 (日.月.年) 16.06.00
出願人(氏名又は名称) オー・エイチ・ティー 株式会社 OHT Inc.		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。  
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

---

<b>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</b> Int. Cl. G01R 31/02, 31/28 H01L 21/66 H05K 3/00		
<b>B. 調査を行った分野</b> 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl. G01R 31/02, 31/28 H01L 21/66		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
<b>C. 関連すると認められる文献</b>		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 06-60924 B (三菱電機株式会社) 10. 8月. 1994 (10. 08. 94) 第3欄第39行目~第4欄48行目、第1図、第2図、第3図 (ファミリーなし)	1-12, 16
Y	JP 04-25775 A (日立化成工業株式会社) 29. 1月. 1992 (29. 01. 92) 全文 (ファミリーなし)	1-12, 16
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 31. 08. 01	国際調査報告の発送日 11.09.01	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 尾崎 淳史 電話番号 03-3581-1101 内線 6230	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 09-113567 A (日置電機株式会社) 02. 5月. 1997 (02. 05. 97) 全文 (ファミリーなし)	1-12, 16
Y	J P 2000-55991 A (オー・エイチ・ティー株式会 社) 25. 2月. 2000 (25. 02. 00) 第6頁左欄第33行目~第8頁左欄第33行目, 第2図, 第4 図, 第23図 (ファミリーなし)	1-12, 16
X	J P 2000-2739 A (株式会社横浜システム研究所) 07. 1月. 2000 (07. 01. 00)	13-15
Y	全文 (ファミリーなし)	1-12, 16

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際公開

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2001 年 12 月 20 日 (20.12.2001)

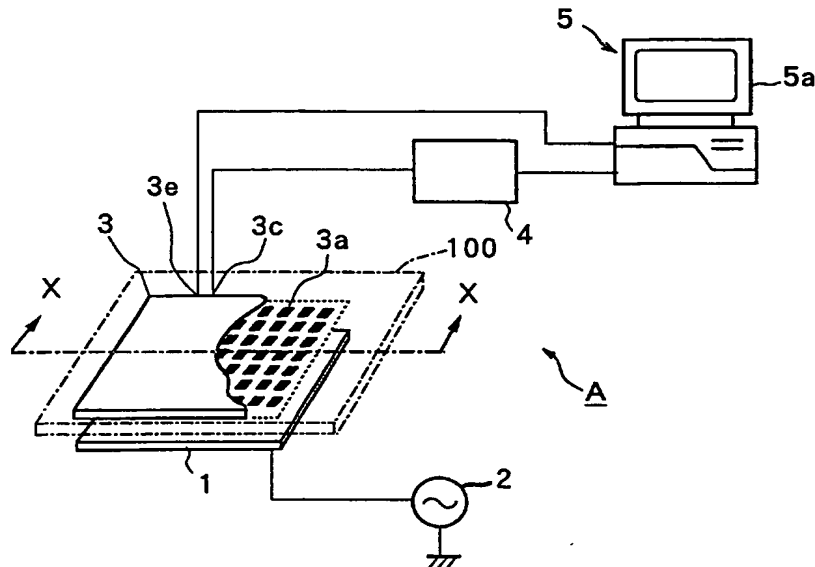
PCT

(10) 国際公開番号  
WO 01/96890 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: G01R 31/02, (72) 発明者; および  
31/28, H01L 21/66, H05K 3/00 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石岡聖悟 (ISHIOKA, Shogo) [JP/JP]; 〒720-2124 広島県深安郡神辺町大字川南827-3 Hiroshima (JP). 山岡秀嗣 (YAMAOKA, Shuji) [JP/JP]; 〒720-0837 広島県福山市瀬戸町地頭分693-9 Hiroshima (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/04993
- (22) 国際出願日: 2001 年 6 月 13 日 (13.06.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, SG, US.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (30) 優先権データ:  
特願2000-182117 2000 年 6 月 16 日 (16.06.2000) JP 添付公開書類:  
— 国際調査報告書
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オー・エイチ・ティー株式会社 (OHT INC.) [JP/JP]; 〒720-2103 広島県深安郡神辺町字西中条1118番地の1 Hiroshima (JP).  
2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR INSPECTION

(54) 発明の名称: 検査装置及び検査方法



(57) Abstract: A device and a method for inspection capable of eliminating the need of a pin coming in contact with a circuit wiring when inspection signals are fed to the circuit wiring and detecting visually unidentifiable micro defects; the inspection device (A) for inspecting the circuit wiring on a circuit board (100), comprising a conductive member (1) disposed on one surface side of the circuit board (100) and supplied with the inspection signals, a signal source (2) for feeding the inspection signals to the conductive member (1), a sensor unit (3) having a plurality of cells (3a) disposed on the other surface side of the circuit board (100) opposed to the conductive member (1), and a computer (5) for acquiring the signals produced in each cell (3a) by feeding the inspection signals to the conductive member (1).

[続葉有]



---

(57) 要約:

回路配線に検査信号を供給するにあたり、該回路配線に接触するピンを不要とし、また、肉眼により識別できないような微細な欠陥をも検出し得る検査装置及び検査方法を提供すること。

回路基板 100 の回路配線を検査する検査装置 A を、回路基板 100 の一方の面側に配置され、検査信号が供給される導電部材 1 と、導電部材 1 に検査信号を供給する信号源 2 と、回路基板 100 の他方の面側において導電部材 1 に対向して配置される複数のセル 3 a を有するセンサユニット 3 と、導電部材 1 に検査信号を供給することにより各々のセル 3 a に現れる信号を取得するコンピュータ 5 と、から構成する。



## 明細書

## 検査装置及び検査方法

## 5 技術分野

本発明は、回路基板の回路配線の検査に関する。

## 背景技術

10 回路基板の製造においては、基板上に回路配線（導電パターン）を施した後、その回路配線に断線や、短絡等の欠陥がないか否かを検査する必要がある。

従来、そのような検査の手法としては、回路配線の両端にピンを接触させて一端側のピンから該回路配線に検査信号（電気信号）を給電し、他端側のピンからその検査信号を受電することにより、回路配線の導通  
15 テスト等を行う接触式の検査手法が知られている。

また、近年では、導電パターンの高密度化により、回路配線にピンを正確に逐次接触させることが困難な状況となってきたため、受電側ではピンを用いずに、回路配線と接触することなく検査信号を受電する非接触式の検査方法が提案されている。

20 この非接触式の検査手法では、検査の対象となる回路配線の一端に接触するピンを配置すると共に、その他端に該回路配線に近接してセンサを配置した後、ピンに時間的に変化する検査信号を供給することにより、回路配線とセンサとの間に介在する静電容量を介して該センサに現れる信号を検出して回路配線の断線等を検査するものである。

25 この手法では、回路配線の一端側にのみピンを接触させれば足りるので、特に、微細な回路配線を検査することができるという利点がある。

しかし、いずれの検査方法の場合であっても、回路配線にピンを接触させて検査信号を供給する必要がある。従って、ピンを接触させることが困難な微細な回路配線を検査することは困難である。特に、回路基板の製造工程等において回路基板上にゴミとして付着した導電パターンの破片等の極めて微細な導電物等は、肉眼では識別できないため、これを  
5 検出することは困難である。

従って、本発明の目的は、回路配線に検査信号を供給するにあたり、該回路配線に接触するピンを不要とし、また、肉眼により識別できないような微細な欠陥をも検出し得る検査装置及び検査方法を提供すること  
10 にある。

#### 発明の開示

本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、前記回路基板の一方の面側に配置され、検査信号が供給される導電部材と、前記導電部材に検査信号を供給する手段と、前記回路基板の他方の面側において前記導電部材に対向して配置される複数のセルと、前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する手段と、を備えたことを特徴とする検査装置が提供される。  
15

また、本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、前記回路基板の一方の面側に、検査信号が供給される導電部材を配置する工程と、前記回路基板の他方の面側において、前記導電部材に対向して複数のセルを配置する工程と、前記導電部材に検査信号を供給する工程と、前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する工程と、を含むことを特徴とする検査方法が提供される。  
20  
25

また、本発明によれば、ベタ電極層を有する多層回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、前記ベタ電極層のベタ電極に検査信号を供給する手段と、前記回路基板の少なくともいずれか一方の面側において前記ベタ電極に対向して配置される複数のセルと、前記ベタ電極に前  
5 記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する手段と、を備えたことを特徴とする検査装置が提供される。

また、本発明によれば、ベタ電極層を有する多層回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、前記回路基板の少なくともいずれか一方の面側において前記ベタ電極層のベタ電極に対向して複数のセルを配置  
10 する工程と、前記ベタ電極に検査信号を供給する工程と、前記ベタ電極に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する工程と、を含むことを特徴とする検査方法が提供される。

また、本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、前記回路基板の一方の面側に配置される複数の第1のセルと、  
15 前記回路基板の他方の面側に配置される複数の第2のセルと、各々の前記第1のセル又は各々の前記第2のセルのいずれか一方に検査信号を供給する手段と、前記第1のセル又は前記第2のセルのいずれか一方に前記検査信号を供給することにより各々の前記第2のセル又は各々の前記第1のセルに現れる信号を取得する手段と、を備えたことを特徴とする  
20 検査装置が提供される。

また、本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、前記回路基板の一方の面側に複数の第1のセルを配置する工程と、前記回路基板の他方の面側に複数の第2のセルを配置する工程と、各々の前記第1のセル又は各々の前記第2のセルのいずれか一方に検査  
25 信号を供給する工程と、前記第1のセル又は前記第2のセルのいずれか一方に前記検査信号を供給することにより各々の前記第2のセル又は各

々の前記第 1 のセルに現れる信号を取得する工程と、を含むこととを特徴とする検査方法が提供される。

また、本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、前記回路基板の一方の面側に複数の第 1 のセルを配置する工程と、  
5 前記回路基板の他方の面側に複数の第 2 のセルを配置する工程と、  
各々の前記第 1 のセルに検査信号を供給する工程と、前記第 1 のセルに前記検査信号を供給することにより各々の前記第 2 のセルに現れる信号を取得する工程と、各々の前記第 2 のセルに検査信号を供給する工程と、  
前記第 2 のセルに前記検査信号を供給することにより各々の前記第 1  
10 のセルに現れる信号を取得する工程と、を含むこととを特徴とする検査方法が提供される。

また、本発明によれば、回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、前記回路基板の一方の面側に配置され、検査信号が供給される導電部材と、前記導電部材に検査信号を供給する手段と、前記回路基板の  
15 他方の面側において前記導電部材に対向して配置される複数のセルと、  
前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得して処理する処理手段と、を備えたことを特徴とする検査装置が提供される。

本発明において、前記処理手段としては、例えば、増幅器、A/D変換器、波形の整形回路、若しくはこれらの組合せ等の信号処理回路、又は、計測器、若しくは、コンピュータ等を挙げることができる。  
20

#### 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の一実施形態に係る検査装置 A の構成を示した図である。  
25

第 2 図は、回路基板 100 を検査する場合の検査装置 A の態様を示し

た図である。

第3図は、導電部材1'の概略図である。

第4図は、センサユニット3のブロック図である。

第5図は、図2の線XXに沿う断面図である。

5 第6図は、回路配線の有無による回路基板100の静電容量の違いを示した図である。

第7図は、(a)は、検査対象である回路基板100の一部を示す図である。(b)は、(a)の回路基板100の検査の結果得た画像を示す図である。(c)は、コンピュータ5に格納された配線データを示す図  
10 である。

第8図は、ベタ電極を有する多層回路基板の一例を示した図である。

第9図は、ベタ電極を有する多層回路基板を検査する検査装置Bの概略図である。

第10図は、図9の線YYに沿う断面図である。

15 第11図は、ベタ電極を有する他の多層回路基板の一例を示した図である。

第12図は、多層回路基板300を検査する検査装置Cの概略図である。

第13図は、図12の線ZZに沿う断面図である。

20 第14図は、検査ユニット30の内部ブロック図である。

第15図は、検査ユニット30を用いた検査装置Dの概略図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の一実施形態に係る検査装置Aの構成の概略を示した  
25 図である。また、図2は、回路基板100を検査する場合の検査装置Aの態様を示した図（一部透視・破断）である。

### ＜検査装置 A の構成＞

検査装置 A は、検査信号が供給される導電部材 1 と、導電部材 1 へ検査信号を供給する信号源 2 と、複数のセル 3 a を有するセンサユニット 3 と、セル 3 a に現れる信号（以下、出力信号という。）を処理する信号処理ユニット 4 と、センサユニット 3 を制御すると共に信号処理ユニット 4 により処理された出力信号を取得するコンピュータ 5 と、を備える。

導電部材 1 は、図 2 に示すように、検査時において回路基板 100 の一方の面側（図 2 では下面側）に配置されるものであり、本実施形態においては、回路基板 100 の面（下面）に沿うように全体として平板形状に構成されている。

尤も、導電部材 1 は、全体として平板形状に形成せずとも、回路基板 100 の表面に沿う面を一部に有する形状であれば足りる。なお、回路基板 100 が、図示するように平板形状ではなく、曲面を有するような形状の場合も考えられるが、この場合、導電部材 1 が、その曲面に沿う面（曲面）を一部に有する形状であることが望ましい。そして、より精度の高い検査を行う場合には、導電部材 1 の表面と回路基板 100 の各回路配線とが略等距離となるような形状が望ましい。

また、本実施形態において、導電部材 1 は、導電性を有する金属（銅等）からなる一様な導電体である。しかし、必ずしも一様な導電体である必要は無く、複数の導電体片から構成されたものであってもよい。図 3 は、その一例であり、導電部材 1' は、絶縁板 1 a' 上に相互に近接して配置された複数の導電体片 1 b' から構成されている。

信号源 2 は、交流信号、パルス信号等のような時間的に変化する検査信号、本実施形態では電圧が周期的に変化する電気信号、を常時発生するものである。検査信号の電圧変化の周期としては、例えば、500 k

H z から 1 0 M H z が望ましい。なお、本実施形態では、信号源 2 を独立した構成としたが、コンピュータ 5 からそのような検査信号を発生するように構成してもよい。

次に、センサユニット 3 の構成を図 4 を参照して説明する。図 4 は、  
5 センサユニット 3 のブロック図である。

センサユニット 3 は、その表面に設けられた複数のセル 3 a と、切替回路 3 b と、端子 3 c 乃至 3 e と、を有するものである。そして、センサユニット 3 は、図 2 に示すように、検査時において、セル 3 a を有する面が回路基板 1 0 0 に面するようにして、回路基板 1 0 0 の他方の面側（図 2 では上面側）に配置され、その結果、各セル 3 a が導電部材 1  
10 に対向して配置されることとなり、回路基板 1 0 0 は、導電部材 1 とセンサユニット 3 との間にいわばサンドイッチされた状態に有る。各セル 3 a は、センサユニット 3 の表面に平面的に配置されており、この結果、回路基板 1 0 0 の上面に沿って平面的に配置される。尤も、回路基板 1 0 0 が曲面を有するような形状である場合には、立体的に配置してもよい。  
15

セル 3 a は、一般的な回路基板の検査装置の、いわゆる非接触センサを構成するセルを採用することができ、たとえば、導電性を有する材料、例えば、アルミニウム、銅等の金属等から構成される場合や、半導体  
20 素子から構成される場合もある。本実施形態では、導電性を有する金属片からなることを前提として説明する。

各セル 3 a の形状は、より精度の高い検査を行う場合には、図 1 及び図 2 に示すように形状を統一することが望ましい。これは、出力信号をムラ無く取得するためである。

また、図 1 及び図 2 に示すように、より精度の高い検査を行う場合には、各セル 3 a は、相互に等間隔に配列されたマトリックス状に構成す  
25

ることが望ましい。このような構成とすれば、回路配線に面する単位面積毎のセル 3 a の数のムラを低減することができると共に、各セル 3 a 間及び対応する回路配線との相対的な位置関係が明確になり、各セル 3 a がどの回路配線に対応しているかの特定を容易化することができるからである。

各セル 3 a の大きさ、個数、間隔は、要求される検査の精度若しくは検査する回路配線の仕様に応じてことなるが、より精度の高い検査を行う場合には、例えば、各セル 3 a の大きさ若しくは間隔は、回路配線の線幅、若しくは、回路配線間のピッチ幅より小さいことが望ましく、更に、回路配線の線幅若しくは回路配線間のピッチ幅に対して、概ね 2 つのセルが包含されるような大きさ、間隔が望ましい（この点に関し、図 1 及び図 2 のセル 3 a は説明の便宜上の個数である）。一例を挙げると、例えば、5 乃至 50  $\mu\text{m}$  角に 20 万から 200 万個のセルを配置することが挙げられる。

端子 3 c は、導電部材 1 に検査信号が供給された結果、各セル 3 a に現れる出力信号を、信号処理ユニット 4 へ出力するための端子である。端子 3 e は、コンピュータ 5 からの制御信号を切替回路 3 b に入力するための端子である。端子 3 d は、各セル 3 a を GND に接続するための端子である。

切替回路 3 b は、コンピュータ 5 からの制御信号に基づいて、いずれか一つのセル 3 a を端子 3 c に、他のセル 3 a を端子 3 d に、それぞれ順次切替えて接続するための回路であり、例えば、マルチプレクサ、デプレクサ等から構成することができる。なお、本実施形態では、端子 3 c を一つのみ設けているので、端子 3 c に接続されるセル 3 a は一つに限られるが、端子 3 c を各セル 3 a 毎に設け、複数のセル 3 a から同時に出力信号を取得することもできる。



また、各セル 3 a を端子 3 d を介して GND に接続可能としたのは、  
いずれかのセル 3 a から出力信号を取得する際に、その S/N 比を向上  
するためであるが、GND に接続せずとも十分な S/N 比を得られる場  
合は、端子 3 c に接続されるセル 3 a 以外のセル 3 a を単にオープンと  
5 するような切替としてもよい。

信号処理ユニット 4 は、各セル 3 a からの出力信号をコンピュータ 4  
で処理し易いように信号処理を行うものであり、例えば、出力信号を増  
幅する増幅器、波形を成形するフィルタ回路、出力信号をアナログ信号  
からデジタル信号に変換する A/D 変換器等から構成される。このよう  
10 な信号処理ユニット 4 は、独立した装置として構成してもよいし、コン  
ピュータ 5 の拡張インターフェースとして構成されてもよい。

コンピュータ 5 は、センサユニット 3 に制御信号を送出し、どのセル  
3 a を端子 3 c に接続するのかを設定する他、各セル 3 a からの出力信  
号等に基づいて回路基板 100 上の回路配線の検査等を行うものであり  
15 、汎用的なコンピュータで足りる。また、後で説明するように、本実施  
形態では、コンピュータ 5 は、各セル 3 a からの出力信号等に基づいて  
、検査対象である回路配線の画像をディスプレイ 5 a に表示する機能を  
有し、また、そのメモリに、検査対象となる回路配線の位置及び形状を  
示す配線データを格納している。

## 20 <検査の原理>

検査装置 A では、図 2 に示すように、検査対象である回路基板 100  
は、導電部材 1 とセンサユニット 3 との間にサンドイッチ状に挟まれる  
ように配置される。図 5 は、図 2 の線 XX に沿う断面図である。

図 5 において、回路基板 100 の上面にはセンサユニット 3 が、下面  
25 には導電部材 1 がそれぞれ密着している。なお、必ずしも密着している  
必要はないが、各セル 3 a と回路配線とが、若しくは、導電部材 1 の表

面と回路配線と、がそれぞれ略平行に配置されることが望ましい。

図5において、回路基板100は、基材層102と、保護膜層101と、を有しており、更に、基材層102と保護膜層101との間に、回路配線103（黒塗り部分）が存在している。

- 5        この状態は、電氣的に見れば、回路基板100は、2つの導電体（導電部材1とセル3a）に挟まれたコンデンサとして作用する。このため、信号源2から導電部材1へ検査信号を供給すると、その検査信号に応じた信号（出力信号）が各セル3aに現れることとなる。

- 10        この際、回路配線103が存在する部分と、存在しない部分とでは、その静電容量が異なるものとなる。図6は、回路配線の有無による回路基板100の静電容量の違いを示した図である。図6（a）は、あるセル3aと導電部材1との間に回路配線が存在しない場合を示しており、図6（b）は、あるセル3aと導電部材1との間に回路配線が存在する場合を示している。

- 15        ここで、静電容量は、誘電率×面積÷電極間距離（誘電体の厚さ）、により決定される。要するに、電極間距離（セル3aと導電部材1との距離）に反比例するのである。図6（b）の場合、導体である回路配線103の部分には静電容量が存在しないので、回路基板110の静電容量は、厚さd2の部分（保護膜層101）と厚さd3の部分（基材層102）の静電容量の合成容量となる。一方、図6（a）の場合、回路配線103が存在しないので、回路基板110の厚さd1により静電容量が決まる。
- 20

- 25        従って、回路配線103の有無により、回路基板101の各部分の静電容量は異なることとなる。この結果、導電部材1とセル3aとの間に、回路配線103が存在するセル3aと存在しないセル3aとでは、導電部材1に供給された検査信号に応じて現れる出力信号の強度が異なる

ものとなる。

そして、各セル 3 a からの出力信号を計測することにより、回路配線 1 0 3 の位置、形状等を検出することができ、ひいて、回路配線の断線、短絡、欠け、若しくは、回路基板上のゴミ等を検出することが可能となる。

#### ＜検査の手順＞

検査装置 A による検査の手順を説明する。

まず、回路基板 1 0 0 の一方の面側に導電部材 1 を、他方の面側にセンサユニット 3 を導電部材 1 に対向するようにそれぞれ配置し、図 2 に示す態様とする。この場合、センサユニット 3 の各セル 3 a が、回路基板 1 0 0 のどの回路配線に対応するか、の位置決めを行うことが望ましい。そのような位置決めは、例えば、回路基板 1 0 0 に予め目印を設けておくか或いは特徴的な形状を有する回路配線を目印として行えばよい。

次に、信号源 2 より検査信号を導電部材 1 に供給する。そして、コンピュータ 5 から制御信号をセンサユニット 3 へ送出して、センサユニット 3 の端子 3 e に接続されるセル 3 a を順次切替えて行き、また、各セル 3 a に現れた出力信号を、信号処理ユニット 4 を介して順次コンピュータ 5 において取得する。

その後、取得した出力信号を評価して、回路配線に断線、短絡等の欠陥がないか否かを判定することとなる。

#### ＜評価方法 1＞

取得した各セル 3 a の出力信号を順次コンピュータ 5 のディスプレイ 5 a に表示させ、各出力信号の強度と、予め用意した検査対象である回路配線の配線図とを対照し、本来回路配線上に位置すべきセル 3 a からの出力信号が所定の強度となっていない場合（回路配線が存在しない時

の強度の場合)、若しくは、本来回路配線上に位置しないセル 3 a からの出力信号が所定の強度となっていない場合 (回路配線が存在する時の強度の場合)、回路配線に断線、短絡、欠け若しくは回路基板上にゴミが存在している等の欠陥があると判定することができる。

- 5       この場合、出力信号を所定の閾値により 2 値化しておく、観察が容易である。そのような閾値は、予備実験若しくは各出力信号の平均値等から設定することができる。

10       また、この評価方法 1 の場合、検査装置 A の構成として、コンピュータ 5 に代えて、この評価に関する機能の部分について、出力信号をサンプリング及びメモリする機能等を有する計測器を採用してもよいことはいうまでもない。

#### <評価方法 2>

15       取得した各セル 3 a の出力信号に基づいて、検査した回路配線の位置及び形状を示す画像データを生成し、該画像をコンピュータ 5 のディスプレイ 5 a に表示して評価することも可能である。この場合、取得した各セル 3 a の出力信号を一面素分の画像データとしてもよいし、所定数のセル 3 a の出力信号の平均値を一面素分の画像データとしてもよい。

20       画像データを生成する場合には、所定の閾値により 2 値化処理を施して生成することが望ましい。閾値の設定については、上述した評価方法 1 の場合と同様である。生成した画像データに基づく画像の表示例を、図 7 を参照して説明する。

25       図 7 (a) は、検査対象である回路基板 1 0 0 の回路配線の一部を示しており、実線で示された各回路配線 1 0 3 が正常な配線である。破線でしめされた 1 0 3' は回路基板 1 0 0 上のゴミ、1 0 3'' は回路配線 1 0 3 の欠けであり、これらの欠陥が生じているものとする。

図 7 (a) の回路基板 1 0 0 を検査して得た画像のディスプレイ 5 a

における表示例が、図 7 (b) である。図 7 (b) において、各桁目 (画素) は、各セル 3 a 又は所定数のセル 3 a に対応しており、回路配線が検出されたところは黒、検出されなかったところは白、として表示されている。図 7 (b) に示すように、図 7 (a) で示したゴミ 1 0 3' 及び欠け 1 0 3" に対応して、桁目 1 1 3 の部分において黒表示されており、また、桁目 1 1 4 の部分において白表示されている。検査者は、図 7 (b) の画像と、予め用意した検査対象である回路配線の配線図とを対照して、回路基板 1 1 0 にゴミ 1 0 3' 及び欠け 1 0 3" が存在していると判定することが可能となる。このようなゴミ 1 0 3' は、微細であれば肉眼で見えることはできず、また、ピンにより検査信号を供給することは困難なので、従来の検査方法では発見することが極めて困難であるところ、この検査装置 A では容易に検出可能であることが理解されよう。なお、同様に、回路配線の断線、短絡も検出可能であることはいうまでもない。

ところで、上述した通り、コンピュータ 5 は、そのメモリに検査対象となる回路配線の位置及び形状を示す配線データを格納することができる。そこで、この配線データを用いることにより、回路配線の欠陥をコンピュータ 5 によって自動検出するようにすることも可能である。

図 7 (c) は、コンピュータ 5 に格納される配線データの一例を示しており、図 7 (a) に示した回路基板 1 0 0 の回路配線 1 0 3 に対応している。この配線データは、回路基板の設計の過程で作成された CAD データ等に基づいて作成することができる。

そして、コンピュータ 5 により、図 7 (b) に示すような画像の画像データと配線データとの一致点及び相違点とを検出させ、上述したような回路配線の断線、短絡、欠け、若しくは回路基板上のゴミの有無を判定、報知させる。

### ＜多層回路基板への適用＞

検査装置 A は、多層回路基板に対しても検査を実施することができることはいうまでもないが、いわゆるベタ電極を有する多層回路基板を検査する場合は、導電部材 1 に代えてベタ電極を用いることにより検査を行うことも可能である。図 8 は、ベタ電極を有する多層回路基板の一例を示した図である。

多層回路基板 200 は、回路配線 201 a が施された回路配線層 201 と、ベタ電極 202 a が施されたベタ電極層 202 と、を積層して構成される。ベタ電極 202 a は、通常、回路配線のうち、電源パターン又は GND パターンとして用いられるものであり、広範な領域に一様に設けられる。

これは、回路基板において、電源パターン及び GND パターンは、回路基板上の多くの位置で必要とされるため、回路配線のレイアウトを簡単にするために、専用の層を設けてそこに集中させることとしたものである。そして、各層間の電気的な接続には、いわゆるスルーホール等の技術が用いられる。

ここで、ベタ電極 202 a は、勿論導電体であり、かつ、回路配線層 201 の回路配線 201 a を広範に覆うため、回路配線 201 a の検査においては、検査装置 A の導電部材 1 の代わりに用いることができる。

図 9 は、係るベタ電極を有する多層回路基板を検査する検査装置 B の概略図であり、図 10 は、図 9 の線 Y Y に沿う断面図である。

検査装置 B は、導電部材 1 を有しないこと以外は、上述した検査装置 A と同様の構成のものである。そして、図 9 に示すように、信号源 2 は、多層回路基板 200 のベタ電極 202 a に直接接続されており、これに検査信号を供給するように構成されている。

係る構成からなる検査装置 B による検査においては、まず、多層回路

基板 200 の一方の面側にセンサユニット 3 を、ベタ電極 202 a に対向するように配置する。この場合、図 10 に示すように、ベタ電極 202 a とセンサユニット 3 との間に、検査する回路配線 201 a が介在するようにセンサユニット 3 を配置する。

5       その後、信号源 2 より検査信号をベタ電極 202 a に供給し、検査装置 A の場合と同様に、コンピュータ 5 から制御信号をセンサユニット 3 へ送出して、センサユニット 3 の端子 3 e に接続されるセル 3 a を順次切替えて行き、また、各セル 3 a に現れた出力信号を、信号処理ユニット 4 を介して順次コンピュータ 5 において取得することとなる。

10       このように、ベタ電極を有する多層回路基板の検査にあっては、導電部材 1 を省略できるという利点がある。

15       一方、上述した多層回路基板 200 では、回路配線層 201 とベタ電極層 202 とをそれぞれ 1 つずつ設けたものであったが、ベタ電極層 202 を挟んで回路配線層 201 を 2 つ設ける場合もある。図 12 は、係る多層回路基板の一例を示した図である。

多層回路基板 300 は、回路配線 201 a が施された回路配線層 301 と、ベタ電極 302 a が施されたベタ電極層 302 と、回路配線 303 a が施された回路配線層 303 と、を積層して構成されている。

20       このような多層回路基板 300 を検査装置 B により検査する場合には、センサユニット 3 を多層回路基板 300 の一方の面に配置して検査した後、他方の面に再配置して検査することもできるが、センサユニット 3 等を 2 つ利用することにより、再配置の必要がなく検査を行うことも可能である。

25       図 12 は、係る多層回路基板 300 を検査する検査装置 C の概略図であり、図 13 は、図 12 の線 Z Z に沿う断面図である。

検査装置 C は、上述した検査装置 B の構成に、センサユニット 3 及び

信号処理ユニット 4 を追加して構成したものであり、その他は同じである。なお、コンピュータ 5 が、2 つのセンサユニット 3 及び信号処理ユニット 4 に対応できるようにされることはいうまでもない。

図 1 3 に示すように、信号源 2 は、多層回路基板 3 0 0 のベタ電極 3 0 2 a に直接接続されており、これに検査信号を供給するように構成されている。また、2 つのセンサユニット 3 は、多層回路基板 3 0 0 の上面及び下面にそれぞれ配置されている。

係る構成からなる検査装置 C による検査においては、まず、多層回路基板 3 0 0 の双方の面側に 2 つのセンサユニット 3 を、それぞれベタ電極 3 0 2 a に対向するように配置する。この場合、図 1 3 に示すように、ベタ電極 2 0 2 a と各センサユニット 3 との間に、検査する回路配線 3 0 1 a と回路配線 3 0 3 a とがそれぞれ介在するようにセンサユニット 3 を配置する。

その後、信号源 2 より検査信号をベタ電極 3 0 2 a に供給し、検査装置 A の場合と同様に、コンピュータ 5 から制御信号を各センサユニット 3 へ送出して、センサユニット 3 の端子 3 e に接続されるセル 3 a を順次切替えて行き、また、各セル 3 a に現れた出力信号を、信号処理ユニット 4 を介して順次コンピュータ 5 において取得することとなる。この場合、一方のセンサユニット 3 に対してこれらの処理を行った後、他方のセンサユニット 3 に対してこれらの処理を行ってもよいし、双方のセンサユニット 3 に対して同時にこれらの処理を行うようにしてもよい。

このように、検査装置 C では、ベタ電極を挟んで 2 つの回路配線を有する多層回路基板の検査において、センサユニット 3 の再配置の手間が省けるという利点がある。

#### 25 <センサユニット 3 の他の例>

上述した検査装置 A において、センサユニット 3 は、専ら検査信号に



基づく信号を検出するものであった。しかし、センサユニット 3 の構成の一部を変更することにより、検査信号に基づく信号を検出するセンサとしての機能（以下、センサモードともいう。）と共に導電部材 1 の機能（以下、検査信号送出モードともいう。）をも実現することもできる

5

。図 1 4 は、センサユニット 3 を改良した検査ユニット 3 0 の内部ブロック図である。また、図 1 5 は、係る検査ユニット 3 0 を用いた検査装置 D の概略図である。検査ユニット 3 0 は、複数のセル 3 0 a と、切替回路 3 0 b と、端子 3 0 c 乃至 3 0 f と、を有するものである。

10

セル 3 0 a は、センサユニット 3 のセル 3 a に対応するものであり、本実施形態の場合は導電性を有する材料から構成される。セル 3 0 a の配置、大きさ、個数等については、セル 3 a の場合と同様である。

15

端子 3 0 c は、センサユニット 3 の端子 3 c に対応するものであり、検査ユニット 3 0 をセンサモードで用いた場合に、各セル 3 0 a に現れる出力信号を信号処理ユニット 4 へ出力するための端子である。端子 3 0 d は、センサユニット 3 の端子 3 d に対応するものであり、各セル 3 0 a を GND に接続するための端子である。端子 3 e は、センサユニット 3 の端子 3 e に対応するものであり、コンピュータ 5 からの制御信号を切替回路 3 0 b に入力するための端子である。端子 3 0 f は、信号源 2 に接続され、各セル 3 0 a に検査信号を供給するための端子である。

20

切替回路 3 0 b は、センサユニット 3 の切替回路 3 b に対応するものであり、各セル 3 0 a を端子 3 0 c、端子 3 0 d、端子 3 0 f のいずれかに切替えて接続するための回路であり、例えば、マルチプレクサ、デプレクサ等から構成することができる。この切替回路 3 0 b は、検査ユニット 3 0 をセンサモードで駆動する場合には、いずれか一つのセル 3 0 a を端子 3 0 c に、他のセル 3 0 a を端子 3 0 d に、順次切替えて接

25

続する。また、検査ユニット 30 を検査信号送出モードで駆動する場合  
には、全部又は一群のセル 30 a を端子 30 f に接続する。

5       なお、検査ユニット 30 では、センサユニット 3 の場合と同様に、本  
実施形態では、端子 30 c を一つのみ設けているので、端子 30 c に接  
続されるセル 30 a は一つに限られるが、端子 30 c を各セル 30 a 毎  
に設け、センサモード時において複数のセル 30 a から同時に出力信号  
を取得することもできる。

10       また、各セル 30 a を端子 30 d を介して GND に接続可能としたの  
は、センサモード時において、いずれかのセル 30 a から出力信号を取  
得する際に、その S/N 比を向上するためであるが、GND に接続せず  
とも十分な S/N 比を得られる場合は、端子 30 c に接続されるセル 3  
0 a 以外のセル 30 a を単にオープンとするような切替としてもよい。

15       次に、図 15 を参照して、係る検査ユニット 30 を採用した検査装置  
D の構成について説明する。検査装置 D は、2 つの検査ユニット 30 を  
備え、一方の検査ユニット 30 は、検査対象である回路基板 400 の一  
方の面側に配置され、他方の検査ユニット 30 は、回路基板 400 の他  
方の面側に配置される。この際、各検査ユニット 30 は、各セル 30 a  
を有する面を回路基板 400 向けて、相互に対向するように配置される  
。この結果、各検査ユニット 30 の各セル 30 a は、回路基板 400 の  
20       双方の面側にそれぞれ配置されることとなる。

25       検査装置 D において、信号源 2 と、2 つの信号処理ユニット 4 と、コ  
ンピュータ 5 とは、上述したものと同様の構成のものであり、信号源 2  
は、各検査ユニット 30 の端子 30 f に接続されている。また、各信号  
処理ユニット 4 は、各検査ユニット 30 の端子 30 c に接続されている  
。更に、コンピュータ 5 は、各検査ユニット 30 の端子 30 e に接続さ  
れており、各検査ユニット 30 にそれぞれ制御信号を送出する。

なお、検査装置Dにおいては、同一の検査ユニット30を2つ採用したが、これらは実質的に上述した構成のものであれば、必ずしも同一のものである必要はない。また、信号処理ユニット4を各検査ユニット30に対応して2つ設けたが、これを1つだけ設け、各検査ユニット30

5 について共通に利用するようにしてもよい。

係る構成からなる検査装置Dによる検査においては、まず、回路基板400の一方の面側に一方の検査ユニット30を配置し、次に回路基板400の他方の面側に他方の検査ユニット30を、先に配置した検査ユニット30に対向するように配置し、図15に示した態様とする。

10 次に、コンピュータ5は、各検査ユニット30に制御信号を送出して、一方の検査ユニット30を検査信号送出モードにし、他方の検査ユニット30をセンサモードに切替える。

具体的には、一方の検査ユニット30の全部又は一群のセル30aを端子30fに接続するように切替回路30bにより接続を切替え、その

15 検査ユニット30を検査信号送出モードとする。この結果、その検査ユニット30の各セル30aには、信号源2から検査信号が供給され、上述した導電部材1として機能することとなる。

また、他方の検査ユニット30については、各セル30aを端子30cに順次接続するように切替回路30bにより接続を切替え、その検査

20 ユニット30をセンサモードとする。この結果、その検査ユニット30の各セル30aに現れる出力信号を、信号処理ユニット4を介してコンピュータ5が取得することができ、その検査ユニット30は、上述したセンサユニット3として機能することとなる。

その後、コンピュータ5により取得した出力信号を上述した手順により評価等することにより、回路基板400の検査結果を得ることができ

25 ることとなる。このように、検査装置Dでは、検査ユニット30を、セ

ンサユニット 3 又は導電部材 1 のいずれかとして機能させることができる。

従って、特に、検査対象である回路基板が、上述した多層回路基板 300 のような基板である場合に、有益である。

5       すなわち、各検査ユニット 30 の一方を検査信号送出モードとし、他方をセンサモードとして検査を行った後、モードを逆転し、該一方をセンサモードとし、該他方を検査信号送出モードとして検査を行うことで、検査ユニット 30 の再配置を行うことなく回路配線 301a 及び回路配線 303a の双方の検査を行うことが可能となる。

10       なお、この場合、センサーモードとされた検査ユニット 30 と、ベタ電極層 302 との間に介在する回路配線層の回路配線が検査されることとなる。これは、検査信号送出モードとされた検査ユニット 30 に検査信号が供給されると、その検査信号に応じた信号がベタ電極 302a に均一に発生し（セルに出力信号が発生することと原理的には同じである  
15       。）、ベタ電極 302a が言わば導電部材 1 として機能することとなるからである。

以上、本発明の好適な実施の形態について説明したが、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、種々の他の形態を採用することができることはいうまでもない。また、上述した各検査装置 A 乃至 D における各構成等は  
20       、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、検査装置 A 乃至 D の相互間で適用、応用等することができることもいうまでもない。

#### 産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、回路配線に検査信号を供給するにあたり、該回路配線に接触するピンを不要とし、また、肉眼により  
25       識別できないような微細な欠陥をも検出し得る。

## 請求の範囲

1. 回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、  
前記回路基板の一方の面側に配置され、検査信号が供給される導電部  
5 材と、  
前記導電部材に検査信号を供給する手段と、  
前記回路基板の他方の面側において前記導電部材に対向して配置され  
る複数のセルと、  
前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに  
10 現れる信号を取得する手段と、  
を備えたことを特徴とする検査装置。
2. 前記導電部材は、前記回路基板の面に沿う面部を有し、  
各々の前記セルは、前記回路基板の面に沿って平面的に配置されたこ  
とを特徴とする請求項 1 に記載の検査装置。
- 15 3. 前記導電部材が平板形状であることを特徴とする請求項 2 に記載  
の検査装置。
4. 前記導電部材が複数の導電体片から構成されることを特徴とする  
請求項 1 に記載の検査装置。
5. 各々の前記セルは、マトリックス状に配置されたことを特徴とす  
20 る請求項 2 に記載の検査装置。
6. 各々の前記セルに現れる前記信号に基づいて、前記回路配線の位  
置及び形状を示す画像の画像データを生成する手段と、  
前記画像を表示する手段と、  
を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の検査装置。
- 25 7. 前記回路配線の位置及び形状を示す配線データを記憶した記憶手  
段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の検査装置。

8. 前記回路配線の位置及び形状を示す配線データを記憶した記憶手段を備え、

5 各々の前記セルに現れる前記信号と、前記配線データと、に基づいて、前記回路配線の断線、短絡、欠け、若しくは、前記回路基板上のゴミを検出する手段を備えたことを特徴とする請求項1に記載の検査装置。

9. 回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、

前記回路基板の一方の面側に、検査信号が供給される導電部材を配置する工程と、

10 前記回路基板の他方の面側において、前記導電部材に対向して複数のセルを配置する工程と、

前記導電部材に検査信号を供給する工程と、

前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する工程と、  
を含むことを特徴とする検査方法。

15 10. ベタ電極層を有する多層回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、

前記ベタ電極層のベタ電極に検査信号を供給する手段と、

前記回路基板の少なくともいずれか一方の面側において前記ベタ電極に対向して配置される複数のセルと、

20 前記ベタ電極に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する手段と、  
を備えたことを特徴とする検査装置。

11. 前記セルは、前記回路基板の双方の面側において前記ベタ電極に対向して配置されることを特徴とする請求項10に記載の検査装置。

25 12. ベタ電極層を有する多層回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、

前記回路基板の少なくともいずれか一方の面側において前記ベタ電極層のベタ電極に対向して複数のセルを配置する工程と、

前記ベタ電極に検査信号を供給する工程と、

- 5 前記ベタ電極に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得する工程と、  
を含むことを特徴とする検査方法。

1 3. 回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、

前記回路基板の一方の面側に配置される複数の第1のセルと、

前記回路基板の他方の面側に配置される複数の第2のセルと、

- 10 各々の前記第1のセル又は各々の前記第2のセルのいずれか一方に検査信号を供給する手段と、

前記第1のセル又は前記第2のセルのいずれか一方に前記検査信号を供給することにより各々の前記第2のセル又は各々の前記第1のセルに現れる信号を取得する手段と、

- 15 を備えたことを特徴とする検査装置。

1 4. 回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、

前記回路基板の一方の面側に複数の第1のセルを配置する工程と、

前記回路基板の他方の面側に複数の第2のセルを配置する工程と、

- 20 各々の前記第1のセル又は各々の前記第2のセルのいずれか一方に検査信号を供給する工程と、

前記第1のセル又は前記第2のセルのいずれか一方に前記検査信号を供給することにより各々の前記第2のセル又は各々の前記第1のセルに現れる信号を取得する工程と、

を含むことを特徴とする検査方法。

- 25 1 5. 回路基板の回路配線を検査する検査方法であって、

前記回路基板の一方の面側に複数の第1のセルを配置する工程と、

前記回路基板の他方の面側に複数の第 2 のセルを配置する工程と、

各々の前記第 1 のセルに検査信号を供給する工程と、

前記第 1 のセルに前記検査信号を供給することにより各々の前記第 2 のセルに現れる信号を取得する工程と、

5 各々の前記第 2 のセルに検査信号を供給する工程と、

前記第 2 のセルに前記検査信号を供給することにより各々の前記第 1 のセルに現れる信号を取得する工程と、

を含むこととを特徴とする検査方法。

1 6. 回路基板の回路配線を検査する検査装置であって、

10 前記回路基板の一方の面側に配置され、検査信号が供給される導電部材と、

前記導電部材に検査信号を供給する手段と、

前記回路基板の他方の面側において前記導電部材に対向して配置される複数のセルと、

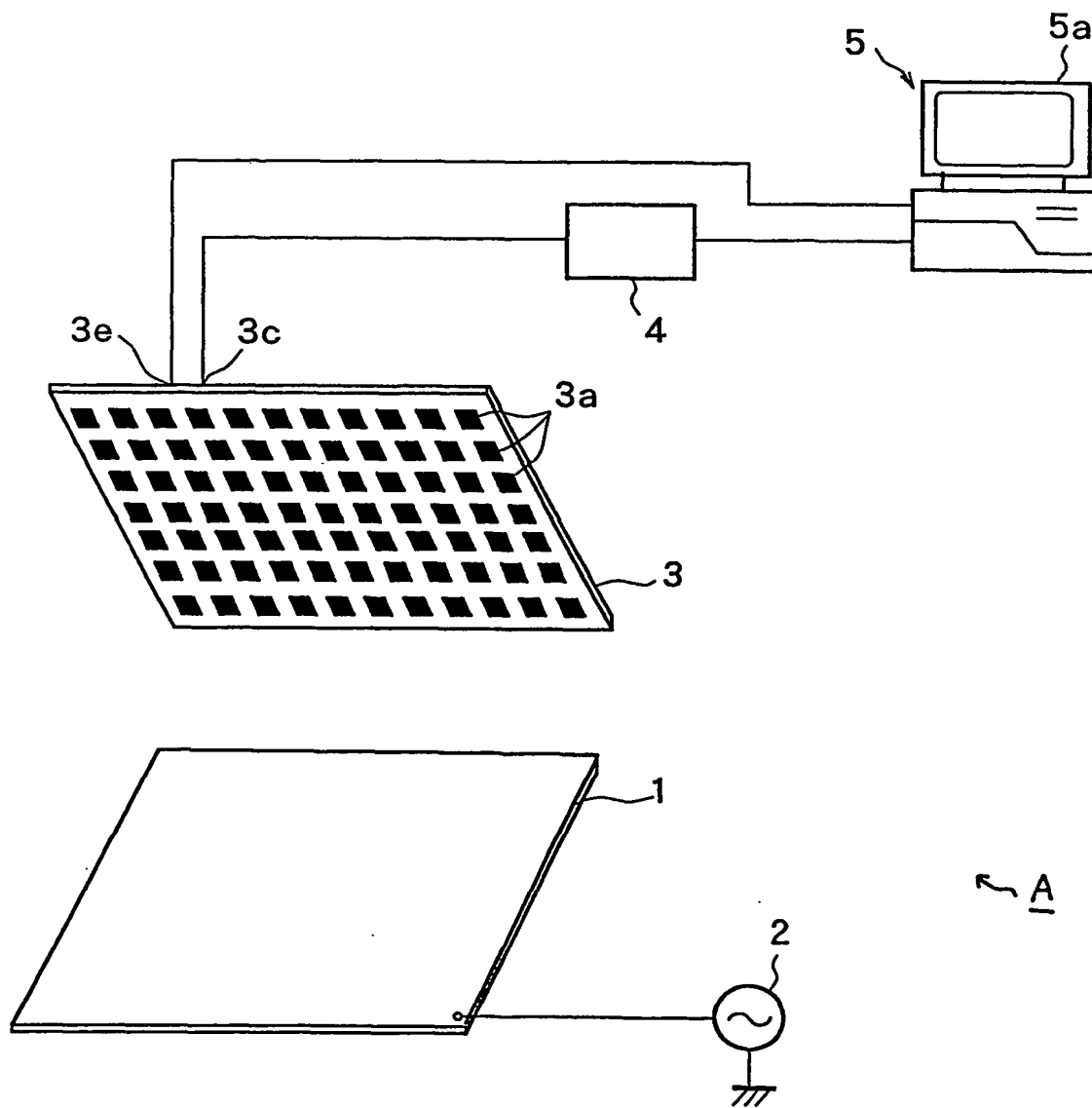
15 前記導電部材に前記検査信号を供給することにより各々の前記セルに現れる信号を取得して処理する処理手段と、

を備えたことを特徴とする検査装置。



1 / 1 1

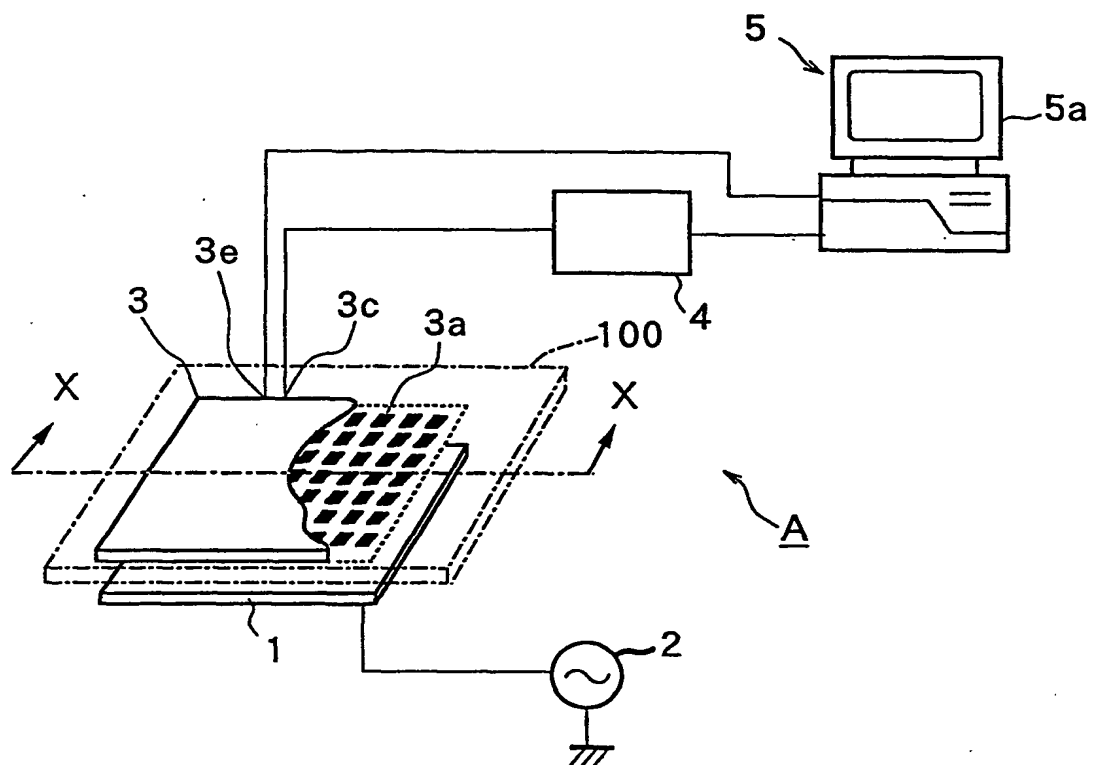
第1図





2 / 1 1

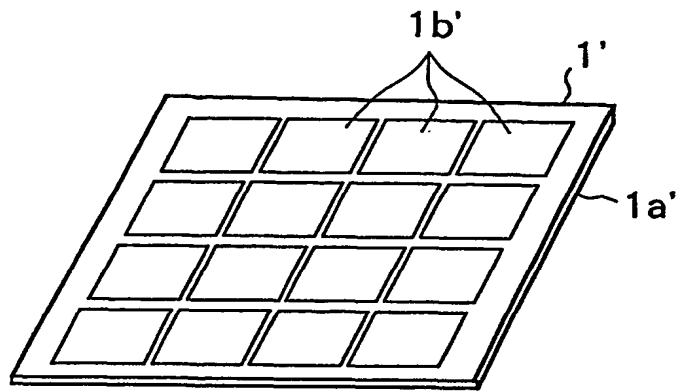
第2図



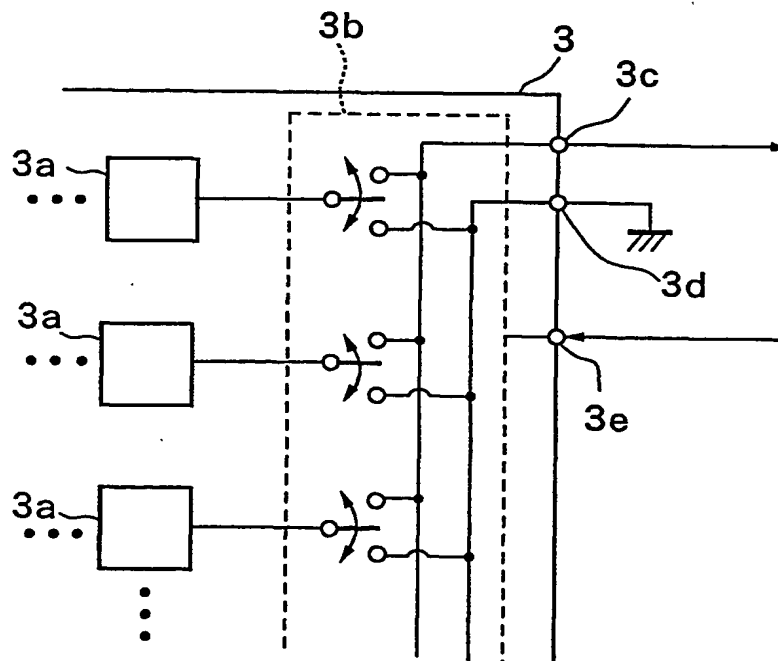


3 / 1 1

第3図



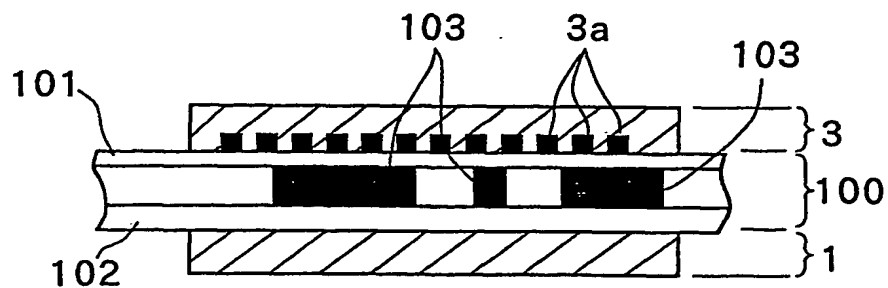
第4図



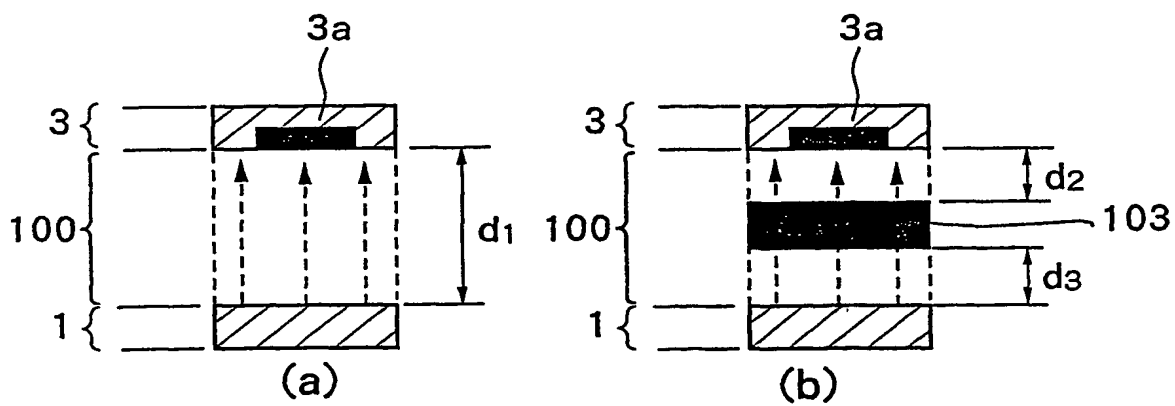


4 / 1 1

第5図



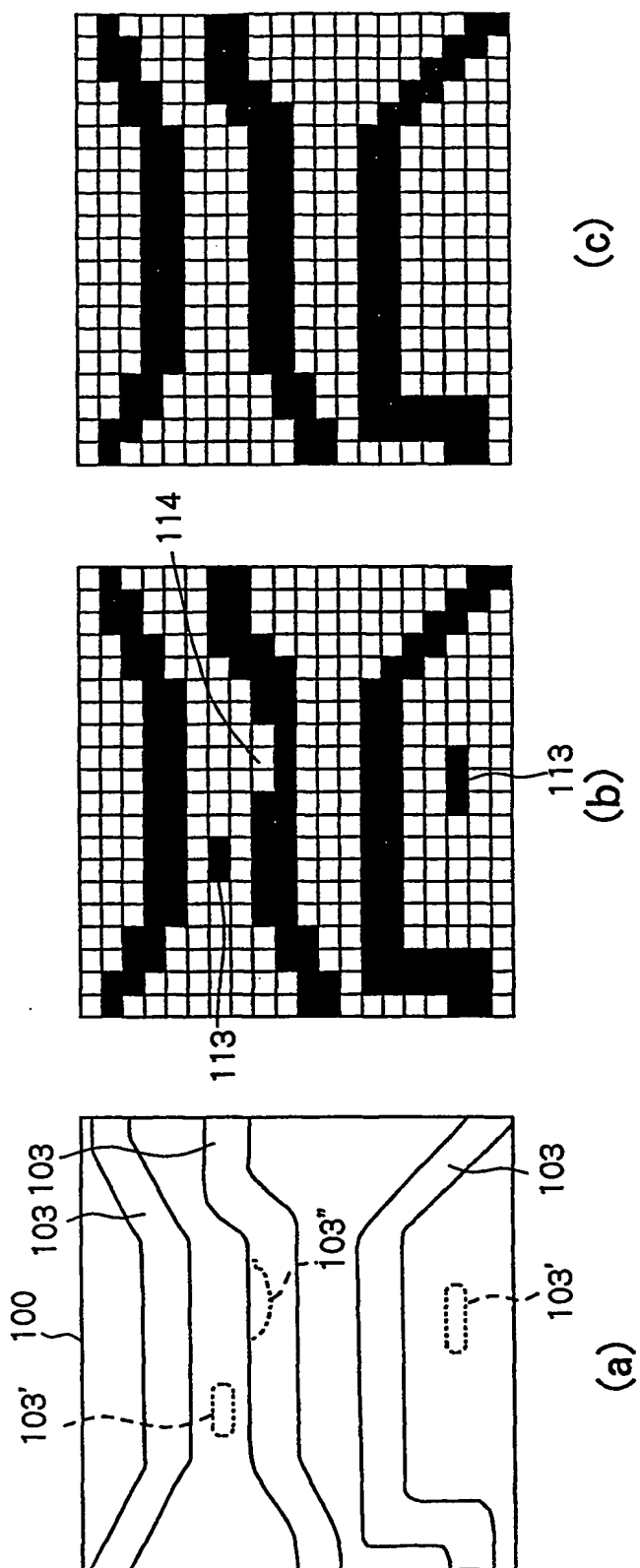
第6図







5 / 1 1

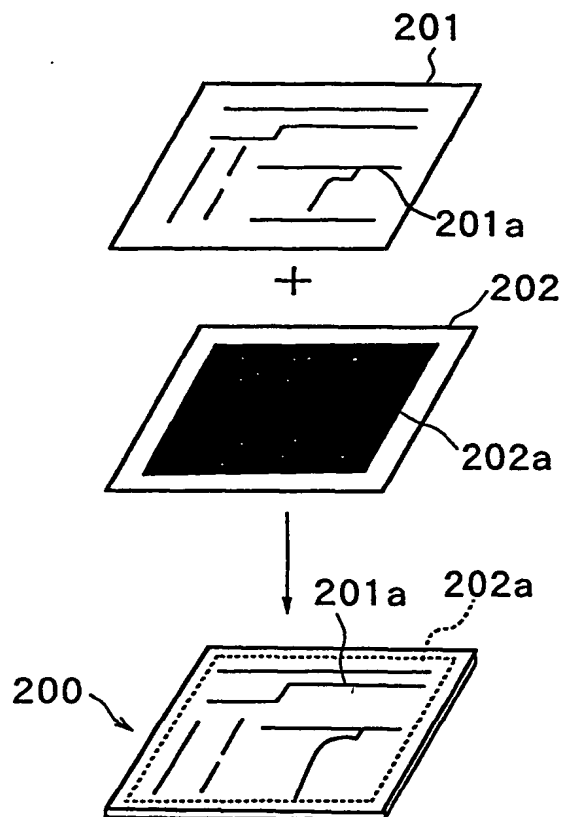


第7図



6 / 1 1

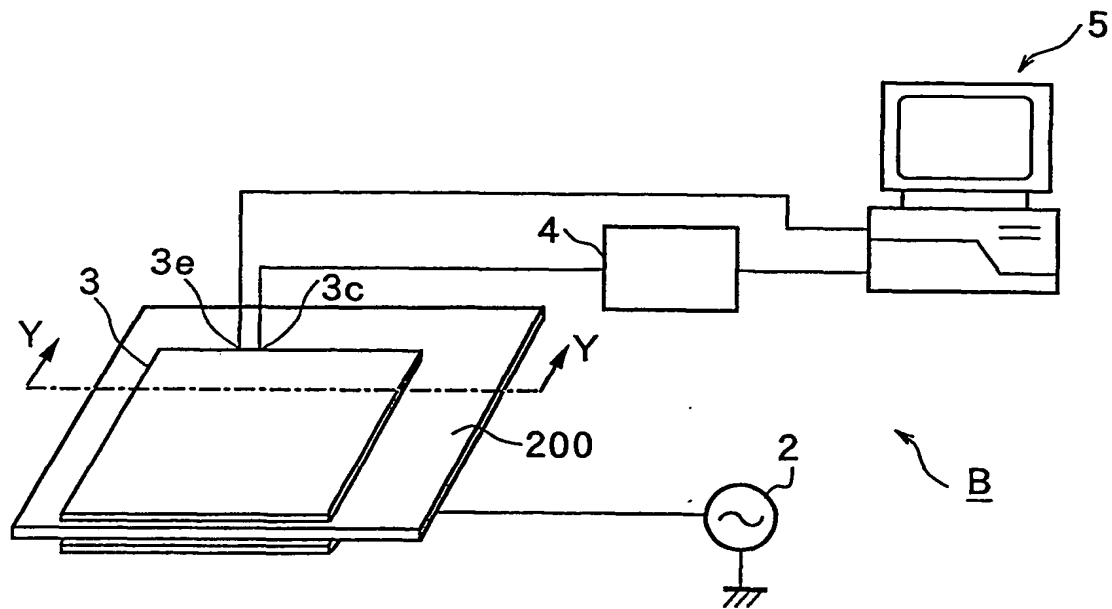
第 8 図



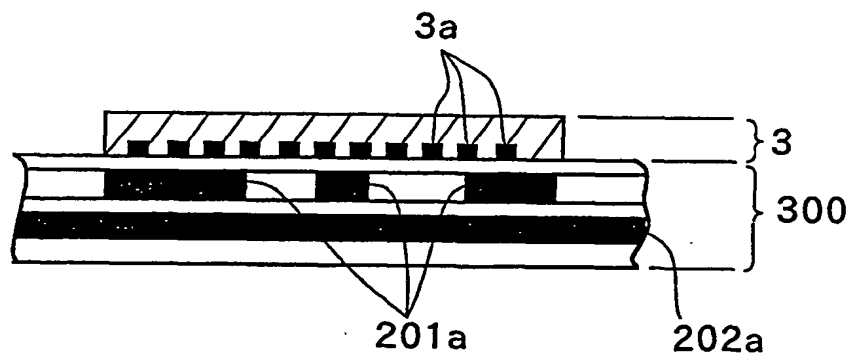


7 / 1 1

第 9 図



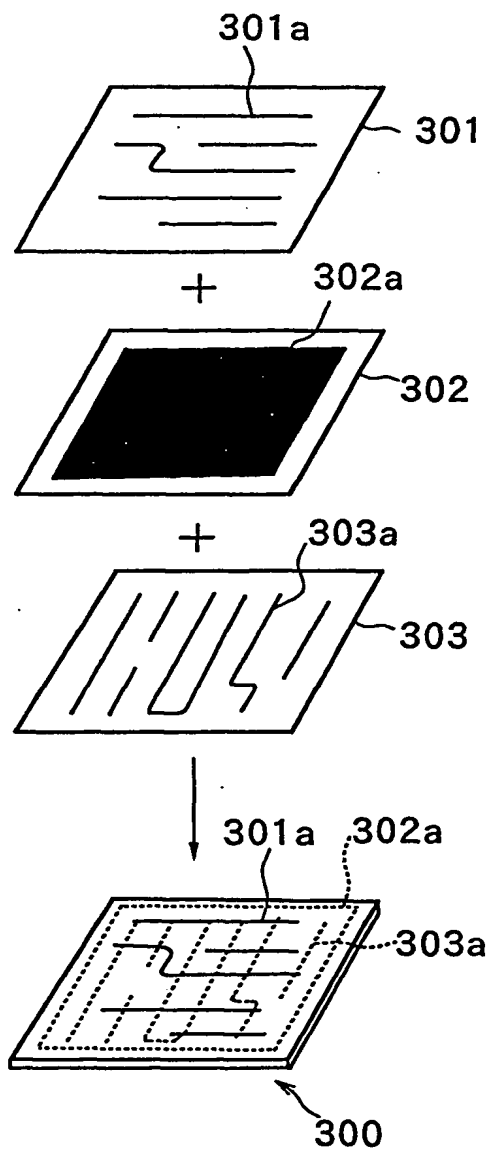
第 10 図





8 / 11

第 11 図

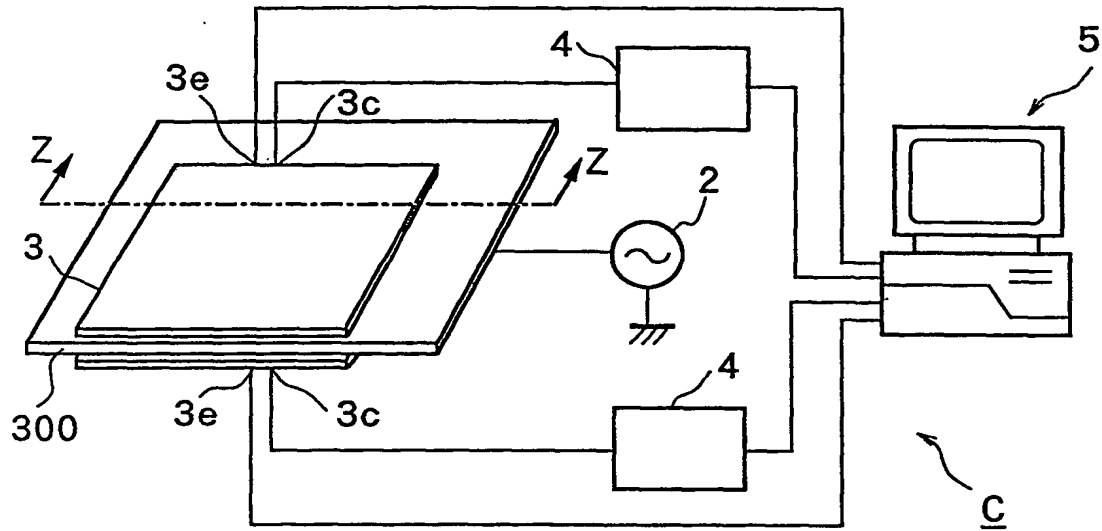






9 / 1 1

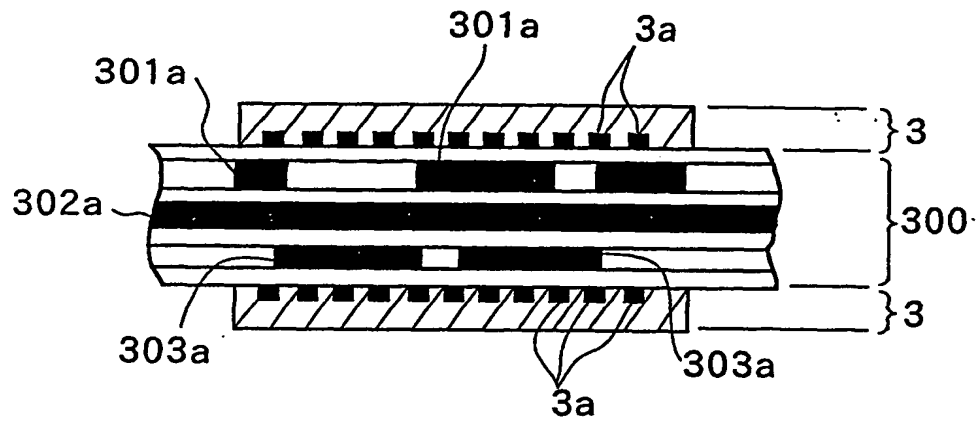
第 1 2 図



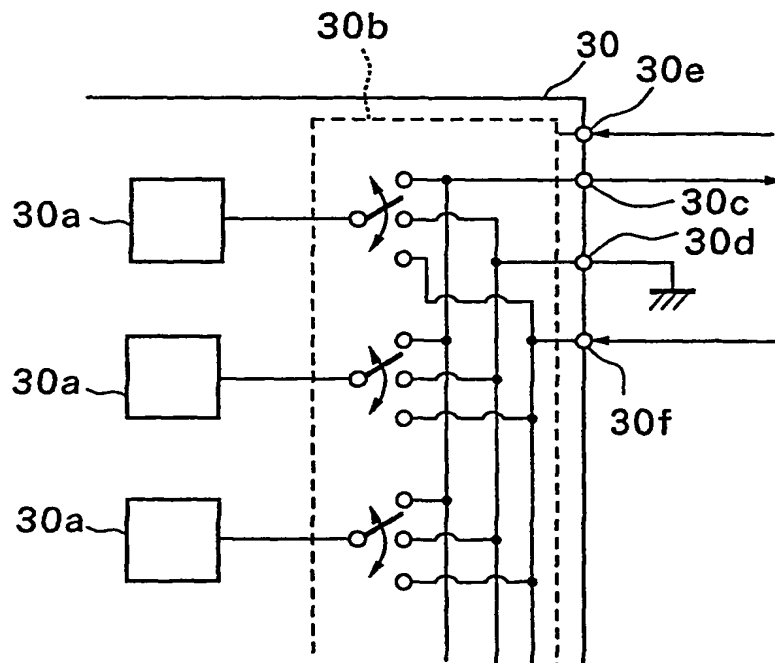


10/11

第13図

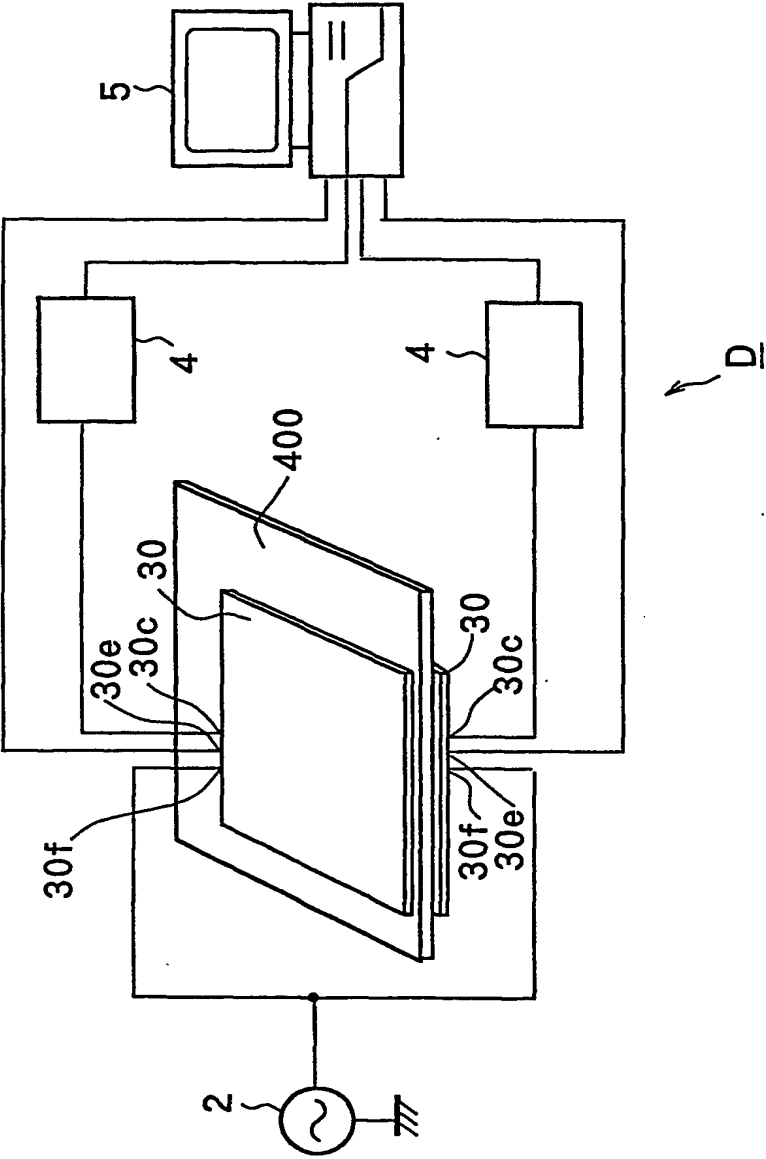


第14図





1 1 / 1 1



第15図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04993

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01R 31/02, 31/28, H01L 21/66, H05K 3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01R 31/02, 31/28, H01L 21/66

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 06-60924 B (Mitsubishi Electric Corporation), 10 August, 1994 (10.08.94), column 3, line 39 to column 4, line 48; Figs. 1, 2, 3 (Family: none)	1-12, 16
Y	JP 04-25775 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 29 January, 1992 (29.01.92), Full text (Family: none)	1-12, 16
Y	JP 09-113567 A (Hioki EE Corporation), 02 May, 1997 (02.05.97), Full text (Family: none)	1-12, 16
Y	JP 2000-55991 A (Okano Hightech K.K.), 25 February, 2000 (25.02.00), page 6, left column, line 33 to page 8, left column, line 33; Figs. 2, 4, 23 (Family: none)	1-12, 16
X	JP 2000-2739 A (Yokohama System Kenkyusho K.K.), 07 January, 2000 (07.01.00), Full text (Family: none)	13-15
Y		1-12, 16

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
31 August, 2001 (31.08.01)Date of mailing of the international search report  
11 September, 2001 (11.09.01)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.





## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R 31/02, 31/28  
H01L 21/66  
H05K 3/00

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01R 31/02, 31/28  
H01L 21/66

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2001年  
日本国実用新案登録公報 1996-2001年  
日本国登録実用新案公報 1994-2001年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 06-60924 B (三菱電機株式会社) 10. 8月. 1994 (10. 08. 94) 第3欄第39行目~第4欄48行目、第1図、第2図、第3図 (ファミリーなし)	1-12, 16
Y	JP 04-25775 A (日立化成工業株式会社) 29. 1月. 1992 (29. 01. 92) 全文 (ファミリーなし)	1-12, 16

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31. 08. 01

国際調査報告の発送日

11.09.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

尾崎 淳史

2T

8907

電話番号 03-3581-1101 内線 6230

## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 09-113567 A (日置電機株式会社) 02. 5月. 1997 (02. 05. 97) 全文 (ファミリーなし)	1-12, 16
Y	JP 2000-55991 A (オー・エイチ・ティー株式会 社) 25. 2月. 2000 (25. 02. 00) 第6頁左欄第33行目~第8頁左欄第33行目, 第2図, 第4 図, 第23図 (ファミリーなし)	1-12, 16
X	JP 2000-2739 A (株式会社横浜システム研究所) 07. 1月. 2000 (07. 01. 00)	13-15
Y	全文 (ファミリーなし)	1-12, 16